



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 37 26 346.3
②② Anmeldetag: 7. 8. 87
④③ Offenlegungstag: 16. 2. 89

DE 37 26 346 A 1

⑦① Anmelder:
Vacuumschmelze GmbH, 6450 Hanau, DE

⑦② Erfinder:
Hinz, Gerhard, Dipl.-Phys., 8755 Alzenau, DE; Nilius,
Hans-Joachim, Dipl.-Ing., 6453 Seligenstadt, DE

⑤④ Ringkern für Stromsensoren

Ringkerne für sättigungsgetaktete Stromsensoren und sehr hohe Betriebsfrequenzen müssen bezüglich Windungszahl der Steuerwicklung und Kernquerschnitt minimiert werden.

Erfindungsgemäß kann der Kernquerschnitt dadurch minimiert werden, daß ein Draht aus einer verlustarmen amorphen Legierung mit einem Durchmesser von gleich oder kleiner als 50 μm verwendet wird, der in mindestens zwei Lagen gewickelt wird.

DE 37 26 346 A 1

Patentansprüche

1. Ringkern für Stromsensoren, insbesondere für sättigungsgetaktete Stromsensoren, die mit relativ hohen Frequenzen betrieben werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Draht aus einer verlustarmen amorphen Legierung mit einem Durchmesser von gleich oder kleiner als $50\text{ }\mu\text{m}$ verwendet wird, der in mindestens zwei Lagen gewickelt wird.
2. Ringkern nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß vorzugsweise drei Drahtlagen und mehr verwendet werden.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Ringkern für Stromsensoren, insbesondere für sättigungsgetaktete Stromsensoren, die mit relativ hohen Frequenzen betrieben werden.

Stromsensoren werden zur Messung von beliebigen Strömen, wie Gleich-, Wechsel- oder Impulsströmen, verwendet. Im Bereich von einigen Ampere bis 10 A werden vorwiegend Stromsensoren verwendet, die nach dem sogenannten "Förstersonden-Prinzip" arbeiten. Diese Sonden arbeiten meist nach dem Kompensationsprinzip, wobei vorzugsweise ein Kern mit kleinem Querschnitt verwendet wird, der mit relativ hoher Frequenz von einem Steuerstrom zwischen positiver und negativer Sättigung ummagnetisiert wird. Durch den zu messenden Strom tritt eine Verlagerung des "Arbeitspunktes" auf, die sich in einer Unsymmetrie des zur Sättigung notwendigen Steuerstroms niederschlägt und so erfaßt werden kann.

Um auch Ströme höherer Frequenz, z. B. Ströme in der Größenordnung von 10 kHz und mehr, messen zu können, muß die Taktfrequenz des Steuerstromes mindestens 100 kHz oder mehr betragen. In einem solchen Fall muß ein Kern aus dynamisch hochwertigem Material verwendet werden. Ein solcher besteht vorzugsweise aus einem Band aus amorphem Material mit relativ wenigen Windungen. Damit die zur Sättigung notwendige Steuerspannung in Grenzen bleiben kann, müssen Windungszahl der Steuerwicklung und Querschnitt des Kerns minimiert werden. Im Hinblick auf eine homogene Verteilung der Windungszahl begrenzt; der minimale Kernquerschnitt andererseits wird durch Bandlagenzahl und Bandquerschnitt (Banddicke \times Bandbreite) vorgegeben. Verwendet man für den Kern nur eine Bandlage, so führt dies an der Stoßstelle der einzelnen Windungen zu einer Verdünnung des Bandquerschnitts und im weiteren zu einer magnetischen Unsymmetrie. Diese Unsymmetrie hat eine erhöhte Empfindlichkeit gegen Fremdfelder zur Folge.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ringkern für Stromsensoren, insbesondere für sättigungsgetaktete Stromsensoren, zu schaffen, mit dem eine wesentliche Erhöhung der Taktfrequenz vorgenommen werden kann.

Diese Aufgabe wird mit einem Ringkern gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß ein Draht aus einer verlustarmen amorphen Legierung mit einem Durchmesser von gleich oder kleiner als $50\text{ }\mu\text{m}$ verwendet wird, der in mindestens zwei Lagen gewickelt wird. Vorzugsweise werden drei Drahtlagen und mehr verwendet.

Wegen des geringen Querschnitts des Einzeldrahtes kann man für einen bestimmten Gesamtquerschnitt des Kerns mehrere Drahtlagen verwenden, was zu einer

deutlich homogenen Querschnittsverteilung ohne wesentliche Beeinflussung durch die Überlappung der Einzeldrähte führt.

Anhand eines Beispiels wird dies näher erläutert:

- a) Verwendet man ein Band mit einem Querschnitt von $1 \times 0,025\text{ mm}^2$, da wegen Homogenitätsforderung mindestens drei Drahtlagen vorgesehen sein müssen, so ergibt das einen Kernquerschnitt von $F = 0,075\text{ mm}^2$,
- b) verwendet man hingegen einen Draht mit einem Durchmesser von $50\text{ }\mu\text{m}$, so ergibt das bei gleicher Lagenzahl einen wirksamen Querschnitt von $F = 0,006\text{ mm}^2$, d. h., der Kern mit einem Drahtdurchmesser von $50\text{ }\mu\text{m}$ erlaubt gegenüber einem Kern mit einem Bandquerschnitt $1 \times 0,025\text{ mm}^2$ eine um das 10-fache höhere Taktfrequenz.